

EVALUACIÓN DE MATERIALES DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.) BAJO CORTE

Cecilia Sardiña; Marianela Diez,
INTA EEA General Villegas.
sardinia.cecilia@inta.gob.ar

PALABRAS CLAVE:
cultivares de alfalfa, producción de forraje, persistencia.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una amplia gama de materiales disponibles para el productor y frente a la gran oferta de cultivares de alfalfa en el mercado, es importante conocer la adaptación de cada material a cada zona del cultivo. Este es el principal objetivo de la **Red de Evaluación de Cultivares de Alfalfa de INTA** que se lleva a cabo en distintas localidades distribuidas a lo largo y a lo ancho de nuestro país.

La EEA INTA Gral. Villegas participa desde hace más de 25 años de esta Red de Evaluación y en el presente trabajo se presenta la información de esta localidad y de los ensayos implantados en el año 2016 (finalizados en el año 2020) y avances de los ensayos implantados en el año 2018 (que finalizan en el año 2022).

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Evaluar la producción acumulada final y persistencia de los materiales implantados en el año 2016.
- Evaluar la producción acumulada durante los tres primeros años (2018/21) de distintos materiales comerciales de alfalfa implantados en el año 2018 y la persistencia al finalizar el tercer ciclo productivo de estos ensayos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se establecieron cuatro ensayos, dos el 26 de abril del 2016 y dos el 4 de abril del 2018, en el campo experimental del INTA Gral. Villegas (34° 54' S, 63° 44' W; Drabble, Bs. As.), sobre un suelo Hapludol típico, franco arenoso. En ambos años de implantación se hicieron muestreos de suelo para caracterización, observándose valores de 2,52% de materia orgánica, 20,5 ppm de fósforo y 6,26 de pH para materiales sembrados el 2016 y de 2,62% de materia orgánica, 25,3 ppm de fósforo y 6,12 de pH para los sembrados el 2018. En cada año se implantaron dos ensayos según grados de reposo invernal, estableciéndose uno de materiales con reposo invernal intermedio (**CRI**; grupos 5, 6 y 7) y otro ensayo con materiales sin reposo (**SR**; grupos 8, 9, 10 y 11), teniendo un total de 4 ensayos (**SR 2016**, **CRI 2016**, **SR 2018** y **CRI 2018**). De esta forma, se analizó el efecto cultivar en cada uno de los ensayos establecidos. Los datos presentados corresponden a la producción acumulada de cuatro años de los ensayos implantados en el año 2016 y finalizados en el año 2020 y a los avances de la producción acumulada de los ensayos sembrados en 2018 (3 primeros años; 2018/2021). Los materiales utilizados como testigos en los ensayos 2016 para los grupos CRI fueron: CW 660 y PRO INTA Luján y para los grupos SR: Monarca SP INTA y GAP 969. En los ensayos 2018 se utilizaron como testigo PRO INTA Luján y WL 611 en los grupos CRI y para el caso de los SR los mismos que en los SR implantados el 2016. Los materiales participantes se detallan en la Tabla 1.

Las parcelas de corte fueron de 5 m × 1 m y la distancia entre surcos de 0,20 m. La densidad de siembra fue de 20 kg ha⁻¹. La producción de materia seca (MS) se determinó cortando el forraje de toda la parcela con máquina segadora de 1 m de ancho, cuando el cultivo alcanzó el 10% de floración o 5 cm de rebrote basal. Para las determinaciones del porcentaje de materia seca se extrajeron, en cada fecha de corte, muestras de 200 g, las cuales se secaron a 100 °C en estufa con circulación forzada de aire hasta peso constante. La cobertura se estimó al inicio del primer ciclo y al finalizar el último ciclo productivo, de

manera indirecta a través de la medición de espacios vacíos en cada surco, estableciendo un espacio como vacío cuando éste fue mayor a

Tabla 1. Empresa, nombre comercial y grupo de latencia de los cultivares implantados en el año 2016 y 2018 en los ensayos con reposo intermedio (CRI) y sin reposo (SR).

Empresa	Cultivares CRI		Cultivares SR	
	Nombre	Grupo	Nombre	Grupo
ACA	ACA 605	6	ACA 903	9
Alfalfas WL-Ag-vance S.A.	WL 611 ⁽¹⁾	6	WL 818	8
			WL 919	9
			WL 1090	10
Gentos S.A.	Nobel 720	7	Lacta 1100	11
Barenbrung Palaversich	Verzy Barpal 236	6 6	Sardi 10	10
			Bar VRD	9
			BARPAL 258	8
			BARPAL 290	8
Bioceres Semillas S.A. (S&W Seeds Co.)	SW 7410	7	SW 9215	9
			SW 9628	9
			SW 10	10
CalWest Seeds S.R.L.	CW 660 ⁽¹⁾	6	CW 197	9
			CW 809	8
			CW 194	9
			PREMIUM	9
			CW 197	9
Alianza semillas			Milonga III	9
GAPP semillas	Occitane Tequilla	6 7	G 969 ⁽¹⁾	9
			Exp G 973	9
Las Praderas			LPS 9501	9
Palo Verde	Pulmari INTA PV	7	LIMAY PV INTA	9
			Monarca SP INTA ⁽¹⁾	8
			TRAFUL PV INTA	9
Oscar Peman y asociados	Regina	6	Patriarca	9
INTA Producem	Pro INTA Lujan ⁽¹⁾	7	Pro INTA Super MONARCA	8
	Patricia	7	PRO INTA MORA	9
UruSeeds S.R.L.	Cruola	7	URU ALFA 9 Estanzuela Chaná	9 8
			URU ALFA 10 URUALFA 8	10 8
Vischer (Seed Genetics)			SUPER STAR	9
			SUPER SONIC	9
PGG Wrightson Seeds	Titán 7 Titán 5	7 5	DLF 894	8
			TITÁN 9	9
			PGW931	9
			HÉRCULES	9
Los Prados	Roberta Exp Los prados	7 6		
Picasso	Picasso 617	6	QEEN910	9
El Cencerro	Candela	5	FRANCESCA	8
Bayá Casal	América SD	6	EBC 909 MAX	9

⁽¹⁾Cultivares utilizados como testigos

15 cm (**Cobertura**= 100-[espacios vacíos×0,6]). A través de la cobertura se estimó la persistencia luego de la tercera temporada en los ensayos 2018 y al finalizar los ensayos en la cuarta temporada en los ensayos 2016 (**Persistencia**= 100 - [(cobertura inicial - cobertura final)/cobertura inicial] × 100).

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones y se realizó un análisis de varianza para las variables estudiadas. Las medias se compararon utilizando el test DGC (InfoStat, 2020) con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante todos los períodos evaluados en este trabajo, las precipitaciones resultaron inferiores al histórico excepto durante septiembre 2016 a junio 2017, donde las mismas fueron un 31% mayores al promedio (Tabla 2). Durante este período (2016/17), correspondiente al primer año de evaluación de los ensayos sembrados en 2016, se registraron excesos hídricos y ascenso de los niveles freáticos a valores por encima de los 60 cm, lo que complicó las producciones alcanzadas en dicho período.

Las Tablas 3 y 4 muestran la producción acumulada y persistencia luego de los cuatro ciclos productivos: 2016/17 (Arolfo & Odorizzi, 2017), 2017/18 (Arolfo & Odorizzi, 2018), 2018/19 (Arolfo & Odorizzi, 2019) y 2019/20 (Arolfo & Odorizzi, 2020)

Tabla 2. Precipitaciones mensuales durante el período septiembre-junio de las campañas evaluadas (2016-2021) y del histórico (1974-2018). Valores registrados por la estación meteorológica del INTA EEA General Villegas.

	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	Histórico
Sep.	47,4	82,4	115,4	13,6	51	49,3
Oct.	259,2	59,6	53,6	27,4	19,8	100,8
Nov.	91,4	47,8	79,8	81,6	41,4	97,3
Dic.	149,6	26	146	102,4	27,6	107,7
Ene.	99,2	113,2	317,2	156	75,8	134,0
Feb.	134	35,6	29,6	72,4	45,8	95,8
Mar.	110,6	43	22,6	190	52,2	124,5
Abr.	155,8	62,6	8,2	39,4	40,6	75,1
May.	20,6	60	11,2	5,4	83,2	38,6
Jun.	37,8	22,8	27,2	3,8	5	20,8
Total	1105,6	553	810,8	692	442,4	843,9

Tabla 3. Producción de materia seca anual acumulada (t MS ha⁻¹) y persistencia (%) durante el período 2016-2020 de cultivares de alfalfa con reposo invernal intermedio (grupos de latencia 6 y 7) sembrados en el año 2016 (**CRI 2016**). Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Cultivares	Producción de materia seca (t MS ha ⁻¹)					Acumulado 2016/2020	Persistencia (%)	
	Ciclos							
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20				
CW 660 ^(*)	6,0	18,2	17,3	16,3	57,8	A	63,7	A
Crioula	6,1	17,4	17,1	15,3	56,0	A	56,2	A
Verzy	5,7	17,0	17,2	15,9	55,8	A	64,9	A
Pulmarí PV INTA	5,6	18,2	16,3	14,6	54,7	A	60,6	A
SW 7410	5,1	16,2	17,5	15,2	54,0	A	63,4	A
Nobel 720	6,1	16,3	15,3	16,2	53,9	A	60,3	A
Pro INTA Luján ^(*)	5,3	16,0	16,4	15,4	53,1	A	55,8	A
ACA 605	4,6	12,9	12,3	11,7	41,5	B	43,2	B
Regina	4,7	12,1	12,3	12,2	41,2	B	41,4	B
Promedio	5,5	16,1	15,8	14,8	52,0		56,6	
C. V. %					5,6		9,1	

^(*)Cultivares utilizados como testigos. CV%: Coeficiente de variación

La producción acumulada promedio al finalizar los cuatro ciclos productivos de los ensayos CRI 2016 fue de 52 t MS ha⁻¹. Se destacaron CW 660, Crioula, Verzy, y Pro INTA Luján que en promedio superaron un 6% en producción a la media del ensayo. ACA 605 y Regina alcanzaron las menores producciones acumuladas del ensayo y también resultaron los cultivares menos persistentes. Se destaca la baja producción de estos ensayos en el primer período de evaluación (Tabla 3; Arolfo & Odorizzi, 2017) debido fundamentalmente a los excesos hídricos y a napas por encima de los 60 cm durante todo el período de evaluación.

En los ensayos SR 2016 se observan diferencias para las variables producción acumulada y persistencia ($P < 0,05$) entre los cultivares evaluados. Se destacó el cultivar LPS 9501 alcanzando las 67,6 t MS ha⁻¹ luego de los 4 períodos de evaluación, superando el promedio alcanzado por el ensayo y superando la producción de los cultivares testigos (Tabla 4). Patriarca, Limay PV INTA, ACA 903 y el testigo Monarca SP INTA son los que menores persistencias obtuvieron al finalizar los cuatro años de evaluación (44,5 % en promedio), con producciones acumuladas menores al promedio del ensayo (Tabla 4).

Las Tablas 5 y 6 muestran la producción acumulada y persistencia de los ensayos implantados el 2018, luego de tres temporadas de evaluación: 2018/19 (Arolfo & Odorizzi, 2019), 2019/20 (Arolfo & Odorizzi, 2020) y 2020/21 (Arolfo & Odorizzi, 2021).

En los ensayos CRI 2018 se destacan los cultivares Titán 7, Pro INTA Luján, Titan 5 y Candela diferenciándose estadísticamente ($P < 0,05$) del resto de los materiales y superando al promedio del ensayo (41,4 t MS ha⁻¹). Además se observan diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre materiales en persistencia, siendo Titán 7 el material más persistente y en el otro extremo, Exp. los Prados, el cultivar menos persistente del ensayo.

En los cultivares SR 2018 se observan diferencias significativas ($P < 0,05$) tanto para producción acumulada como para persistencia. Respecto a la primer variable, Hércules y Queen se diferencian significativamente ($P < 0,05$) del resto y en promedio aportaron 13% menos de producción que el promedio del resto de los cultivares.

Las mejores persistencias en los cultivares SR 2018 se lograron para PGG 931, Pro INTA S. Monarca, WL 1090, EBC 909 MAX, DLF 894 y WL 818. En el otro extremo el cultivar menos persistente fue Francesca

Tabla 4. Producción de materia seca anual, acumulada (t MS ha⁻¹) y persistencia (%) durante el período 2016-2020 de cultivares de alfalfa sin reposo invernal (grupos de latencia 8, 9, 10) sembrados en el año 2016 (SR 2016). Letras distintas indican diferencias significativas (P < 0,05).

Cultivares	Producción de materia seca (t MS ha ⁻¹)						Persistencia (%)	
	Ciclos				Acumulado 2016/2020			
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20				
LPS 9501	9,2	22,4	22,6	13,5	67,6	A	75,4	A
Estanzuela Chaná	9,4	21,1	18,8	11,4	60,7	B	63,9	A
Milonga III	8,9	20,3	19,2	12,3	60,7	B	72,7	A
Uru Alfa 10	10,0	20,8	17,4	11,6	59,7	B	67,9	A
CW 197	8,5	19,7	19,3	12,2	59,7	B	72	A
WL 919	9,0	19,8	18,8	11,9	59,4	B	64,9	A
G 969 ⁽¹⁾	9,0	19,5	17,8	12,4	58,7	B	64,5	A
Super Star	9,8	20,7	17,0	11,1	58,7	B	62,5	A
Super Sonic	9,5	19,4	17,8	11,1	57,8	B	65,1	A
Traful PV INTA	9,0	19,4	18,2	11,1	57,7	B	70,8	A
Exp G 973	8,9	19,3	17,4	11,2	56,8	B	68,1	A
Uru Alfa 9	8,6	19,5	18,3	10,1	56,5	B	71,8	A
SW 9628	8,8	19,0	17,5	9,6	54,8	C	62,5	A
Limay PV INTA	8,5	18,9	16,5	10,7	54,6	C	46,3	B
SW 9215	6,4	18,3	17,3	11,0	53,0	C	69,7	A
SARDI 10	8,0	18,5	16,3	9,9	52,7	C	57,3	A
Bar VRD	8,0	17,7	16,3	10,5	52,5	C	58,5	A
SW 10	8,4	19,1	14,7	9,4	51,6	C	61,5	A
Patriarca	8,4	17,3	14,0	10,4	50,1	C	47,8	B
ACA 903	8,1	15,9	14,2	8,9	47,1	C	45,1	B
Monarca SP INTA ⁽¹⁾	7,8	15,9	14,2	8,9	46,9	C	40,5	B
Promedio	8,7	19,2	17,3	10,9	56,1		62,3	
C. V. %					7,0		10,6	

⁽¹⁾Cultivares utilizados como testigos. CV%: Coeficiente de variación

Tabla 5. Producción de materia seca anual, acumulada (t MS ha⁻¹) y persistencia (%) durante el período 2018-2021 de cultivares de alfalfa con reposo invernal intermedio (grupos de latencia 5, 6 y 7) sembrados en el año 2018 (CRI 2018). Letras distintas indican diferencias significativas (P < 0,05).

Cultivares	Producción de materia seca (t MS ha ⁻¹)				Persistencia (%)		
	Ciclos			Acumulado 2018/2021			
	2018/19	2019/20	2020/21				
Titán 7	20,0	16,7	8,2	44,9	A	85,5	A
Pro INTA Luján ⁽¹⁾	19,7	16,4	8,5	44,6	A	82,0	B
Titán 5	19,8	16,5	7,4	43,7	A	80,4	B
Candela	18,7	16,5	7,9	43,1	A	77,0	B
WL 611 ⁽¹⁾	19,4	15,0	7,2	41,7	B	77,4	B
Tequilla	18,5	16,0	6,9	41,4	B	75,7	B
América SD	18,7	15,2	7,5	41,4	B	81,2	B
Picasso 617	18,3	15,5	7,3	41,1	B	73,4	B
Roberta	17,5	15,4	8,1	41,0	B	80,5	B
Patricia	17,1	15,1	7,6	39,8	B	71,1	B
Occitane	18,6	14,7	6,5	39,8	B	77,4	B
Regina	17,3	15,4	7,1	39,8	B	73,5	B
BARPAL 236	17,5	14,2	7,9	39,6	B	89,7	A
Exp. Los Prados	16,9	14,8	6,0	37,8	B	60,2	C
Promedio	18,4	15,5	7,4	41,4		77,5	
C. V. %				5,31		7,71	

⁽¹⁾Cultivares utilizados como testigos. CV%: Coeficiente de variación

Tabla 6. Producción de materia seca anual, acumulada (t MS ha⁻¹) y persistencia (%) durante el período 2018-2021 de cultivares de alfalfa sin reposo invernal (grupos de latencia 8, 9, 10) sembrados en el año 2018 (SR 2018). Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Cultivares	Producción de materia seca (t MS ha ⁻¹)					Persistencia (%)	
	Ciclos			Acumulado 2018/2021			
	2018/19	2019/20	2020/21				
WL 818	22,2	18,0	9,5	49,8	A	87,5	A
PGW 931	21,2	18,7	8,6	48,4	A	93,9	A
WL 1090	21,1	17,8	8,8	47,7	A	89,0	A
DLF 894	19,9	18,8	8,9	47,6	A	88,4	A
WL 919	21,5	17,5	8,2	47,1	A	84,7	B
Pro INTA Mora	21,9	16,7	7,9	46,5	A	83,5	B
Uru Alfa 8	21,5	17,1	7,9	46,5	A	81,1	B
CW 197	21,3	17,3	7,6	46,2	A	82,0	B
CW 809	20,6	17,8	7,6	46,0	A	85,5	B
Pro INTA S. Monarca	21,6	16,6	7,7	46,0	A	89,7	A
EBC 909 MAX	20,0	17,9	7,6	45,5	A	88,7	A
G 969 ⁽¹⁾	21,6	15,6	7,1	44,3	A	80,1	B
Monarca SP INTA ⁽¹⁾	21,0	15,4	7,8	44,1	A	78,7	B
CW 194 Premium	20,0	15,5	8,5	44,0	A	82,6	B
Francesca	20,0	16,5	7,5	44,0	A	73,8	C
Uru Alfa 9	19,6	16,0	7,5	43,1	A	80,0	B
Bar Pal 290	19,1	16,3	7,0	42,3	A	84,6	B
Bar Pal 258	19,9	15,2	7,1	42,1	A	85,2	B
Titán 9	19,4	15,1	6,8	41,3	A	78,8	B
Hércules	18,3	14,5	6,5	39,3	B	76,8	B
Queen 910	18,6	13,9	6,9	39,3	B	79,3	B
Promedio	20,5	16,6	7,8	44,8		83,5	
C. V. %				6,8		4,4	

⁽¹⁾Cultivares utilizados como testigos. CV%: Coeficiente de variación

CONCLUSIONES

En las condiciones experimentales de los presentes ensayos, se encontraron diferencias entre cultivares para producción acumulada y persistencia, tanto para los materiales CRI como para los SR implantados en el 2016 y en el 2018.

Los altos potenciales productivos observados en algunos materiales demuestran la importancia que tiene la elección del cultivar para lograr maximizar la producción de MS y disminuir el costo de la ración. Es importante no olvidar que la elección del material debe ir acompañada de una adecuada elección del lote, cómo también un manejo y aprovechamiento óptimo para el cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arolfo, V.; Odorizzi, A. 2017. Avances en alfalfa. Año 27. Número 27. ISSN 1515-4602. Pág. 30-34.
- Arolfo, V.; Odorizzi, A. 2018. Avances en alfalfa. Año 28. Número 28. ISSN 1515-4602. Pág. 39-43.
- Arolfo, V.; Odorizzi, A. 2019. Avances en alfalfa. Año 29. Número 29. ISSN 1515-4602. Pág. 29-33.
- Arolfo, V.; Odorizzi, A. 2020. Avances en alfalfa. Año 30. Número 30. ISSN 1515-4602. Pág. 36-42.
- Arolfo, V.; Odorizzi, A. 2021. Avances en alfalfa. Año 31. Número 31. ISSN 1515-4602. Pág. 18-20.
- Di Rienzo J.A.; Casanoves F.; Balzarini M.G.; Gonzalez L.; Tablada M.; Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>